

研究简报

蛇岛蝮蛇体内微量元素的分布特点

THE DISTRIBUTION CHARACTERS OF MINOR ELEMENT IN THE BODY OF *Agkistrodon shedaoensis* ZHAO

关键词：发射法、蛇岛蝮蛇、微量元素

Key words: Emission method, *Agkistrodon shedaoensis* Zhao, Minor element

各种化学元素特别是金属元素在生命现象中的作用愈来愈引起人们的关注。但有关微量元素与蛇类生命活动的关系研究者甚少。为了进一步弄清蛇岛蝮蛇生命活动的规律及其与微量元素的关系，我们在以往工作基础上，就有关蛇岛蝮蛇体内微量元素及其分布规律，进行了比较全面系统的分析。

实验动物为蛇岛自然保护区管理处蛇园饲养的蛇岛蝮蛇 (*Agkistrodon shedaoensis* Zhao)。急性断头处死，立即取样。样品在105℃烘箱中烘4小时，冷却后分别在硝酸、硫酸(4:1)混合液中过夜，然后在低温条件下加热消化，使溶液由深棕色渐变透明，蒸至近干取出冷却，转入10 ml比色管，加蒸馏水定容至所需刻度。血清、血液、胆汁直接加入硝酸、硫酸混合液，低温消化定容。实验采用高频电感耦合等离子体光谱法(ICP-AES)，数据经微机处理。

实验中将蛇岛蝮蛇的器官组织，经随机排列组合，研制了蛇岛蝮蛇的微量元素谱图，见图1。

一、Zn谱 从Zn谱中可以明显看出，Zn在蛇岛蝮蛇体内分布极广，而且含量丰富。其中胰、肋骨、心脏、大肠、十二指肠、脾、脑、腹段皮肤等Zn含量最高，均在200 μg/g以上，其它均在100 μg/g左右。从Zn谱还可以看出，Zn元素在蛇岛蝮蛇体内的分布具有大小不等的9个波峰(含量数值)，其中以7、18、21、23和27峰最为明显。

二、Cu谱 从Cu谱中发现，蛇岛蝮蛇体内的Cu含量与Zn相比，含量甚微。其中以胆囊、胆汁、脑和血清等相对较高，其它器官组织的Cu含量一般在10 μg/g以下。

三、Fe谱 蛇岛蝮蛇体内的Fe含量极为丰富，一般脏器的Fe含量均在100 μg/g以上。其中尤以肝和血液内的Fe含量最高，均在1500 μg/g以上，其次是脾、脑和血管等其数值也在500—1000 μg/g之间，骨骼肌、血清以及消化管中的含量比较低。实验结果表明，Fe元素在蛇体内的这种分布特点，是与其生理机能相适应的。骨骼肌的单位体积的Fe含量虽然较少，但由于骨骼肌的总体积大，故其总含量仍然较高。由于各器官组织Fe含量的差异，因此Fe谱具有3、10、14、17和27等不同波峰的特点。

四、Mn谱 从Mn谱中可看出，蛇体内的Mn含量甚少，多数脏器每克(干重)仅含Mn几微克至十几微克。但胆汁和皮肤中的Mn含量相对较多，故波峰也比较突出。而且在每一个大的波峰之后，尚有4—5个小波。

五、Mo谱 蛇岛蝮蛇多数脏器的Mo含量较少，一般在25 μg/g以下。但脑、脊髓和脾的Mo含量较高，尤其是胆汁、血清和胆囊的Mo含量最为丰富。由于数值的突增和骤降，即各脏器或有关成分的Mo含量的差异，故在14—19之间形成了一个明显的波峰，9—13之间也有如此现象。

(下转202页)

本文1990年5月24日收到，同年10月24日修回。

(上接284页)

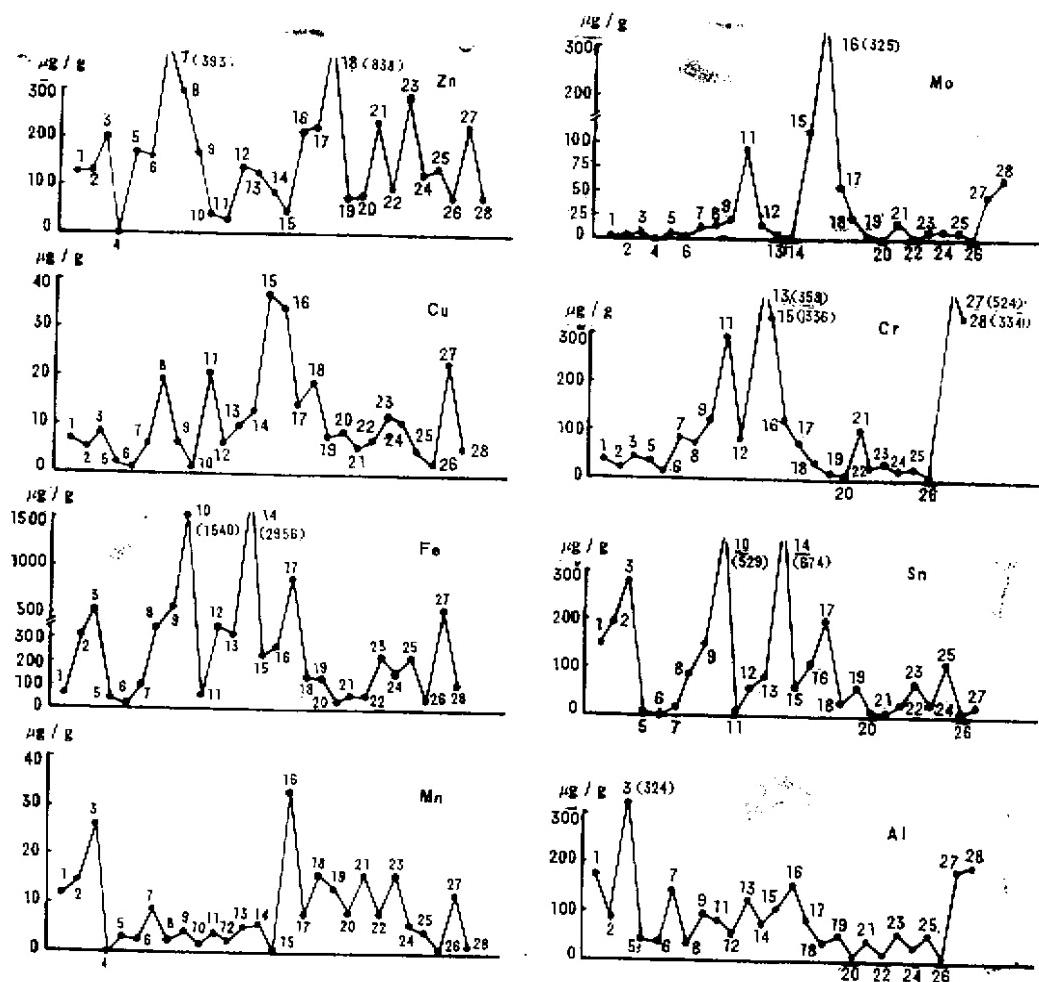


图1 蛇岛蝮蛇的微量元素谱图

1. 颅段皮肤 2. 胸段皮肤 3. 腹段皮肤 4. 脂肪 5. 骨骼肌 6. 椎骨 7. 肋骨 8. 心脏 9. 血管
10. 血液 11. 血清 12. 肺 13. 气管 14. 肝 15. 胆囊 16. 胆汁 17. 脾 18. 膜 19. 食管
20. 胃 21. 十二指肠 22. 回肠 23. 大肠 24. 肾 25. 子宫 26. 输卵管 27. 脑 28. 脊髓

六、Cr谱 从Cr谱中可看到，在蛇岛蝮蛇的脑、脊髓、气管、胆囊和血清中含有大量的Cr，在 $300\text{ }\mu\text{g/g}$ 以上，故在Cr谱中表现出具有3个极为明显的波峰。消化管（十二指肠除外）和泌尿生殖器官Cr的含量较少，其它器官一般在 50 — $150\text{ }\mu\text{g/g}$ 之间。实验结果证明，Cr在蛇体内，不仅与Zn、Cu、Fe等相似，几乎存在于所有组织，而且含量丰富，似乎表明Cr是蛇岛蝮蛇不可缺少的微量元素之一。据文献报道，Cr参与糖代谢过程，并能促进脂肪、蛋白质的合成，所以Cr可能也是蛇类生长发育的必需微量元素。至于脑和脊髓内存在大量Cr的生理意义，有待于进一步探讨。

七、Sn谱 蛇岛蝮蛇体内Sn的含量与Mo、Cr相比，相对较高，其中尤其以肝（ $674\text{ }\mu\text{g/g}$ ）和血液（ $529\text{ }\mu\text{g/g}$ ）的Sn含量最高，其次是皮肤、脾和血管约在 $200\text{ }\mu\text{g/g}$ 左右，其它器官的Sn含量一般在 $100\text{ }\mu\text{g/g}$ 以下，尤其是骨骼肌、消化管和中枢神经系统中Sn的含量更低。

八、Al谱 实验中发现，蛇岛蝮蛇的皮肤中含有大量的Al，但不同部位的皮肤其Al含量并不完全一致。其中以

(下转298页)

albula were studied by peroxidase-antiperoxidase (PAP) method. The immunostaining cells were localized in the gastrointestinal tracts of above animal (except the gaster of *Melopsittacus undulatus*, the intestine and the cardia of gaster of *Ophiocephalus argus*). It first were localized in the esophagus of *Clemmys mutica* and *B. b. gargarizans*. Generally, the density of 5-HT immunostaining cells in the gastrointestinal tracts were the highest in the gasters and moderate in the duodenum and the large intestine, and the lowest in small intestine.

The 5-HT immunostaining cells were visualized to distribute between the epithelium cells of the mucosa or gland. The positive cells usually had one or more processes which contained 5-HT immunostaining substance. Some processes were reached into lumen surface of the gland or intestine. Some were extended between other epithelium cells or even reached into lamina propria through the basal membrane. These results indicate that the 5-HT immunostaining cells in digestive tracts could release 5-HT by both endocrine and exocrine ways.

Key words: *Ophiocephalus argus*, *Bufo bufo gargarizans*, *Melopsittacus undulatus*, *Clemmys mutica*, *Mus musculus albula*, 5-HT immunostaining cell

(上接292页)

腹段(平滑腹腔的)皮肤中的Al含量($324\mu\text{g/g}$)最高;其次是脑、脊髓、颈段皮肤(约 $200\mu\text{g/g}$);胆汁、肋骨和气管的Al含量也较高;其它器官含量较低,一般在 $100\mu\text{g/g}$ 以下。从谱图还可看出,消化管、泌尿生殖器官内的Al含量最低。据文献记载,哺乳动物和人体内Al含量很少,但蛇岛蝮蛇体内的Al含量较高,尤其是皮肤,这可能与皮肤具有较强的富集作用,以及与Al的排泄有关。

经ICP-AES测定证明,蛇岛蝮蛇体内含有Zn、Cu、Fe、Mn、Mo、Cr、Sn、Al等多种微量元素。在蛇体内不仅分布极广,而且每一种微量元素的分布均与各器官的生理机能有着密切关系。实验中还发现,蝮蛇体内的微量元素含量,不仅与食物种类有关,还与食量的多少、取样时间、代谢机能以及健康状况等有密切关系。

徐克明 赵永魁 刘玉国 陆雅琴
Xu Keming Zhao Yongkui Liu Yuguo Lu Yaqin

(辽宁师范大学 大连)
(Department of Biology, Liaoning Normal University, Dalian)

李建立 栾永贵 唐正仁
Li Jianli Luan Yonggui Tang Zhengren

(大连蛇类研究所)
(Institute of Snake, Dalian)